

# 廃棄物分野における算定方法の改善について

## 1. 管理処分場からの排出 (6A1) CH<sub>4</sub>

### (1) 処分場覆土によるメタン酸化係数の設定

#### ① 問題点

GPG (2000) では、覆土等の適切な管理が行われている埋立処分場の場合、酸化係数としてデフォルト値の 0.1 を選択できるが、我が国の場合、独自の酸化係数を設定するための知見が十分に得られていないため、酸化係数を 0 (管理されていない処分場のデフォルト値) と扱っている。このため、実態よりも CH<sub>4</sub> 排出量を過大に算定している可能性がある。

#### ② 対応方針

我が国の一般廃棄物及び産業廃棄物管理型最終処分場は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令や地方自治体の条例に基づき中間覆土及び最終覆土が実施されていることから、2006 年 IPCC ガイドラインに従い、他の Annex I 国と同様に管理された埋立処分場のデフォルト酸化係数である 0.1 を採用する。将来的には、国内の研究事例等を踏まえ、我が国の実態を反映した酸化係数の設定を検討する。

「不法処分に伴う CH<sub>4</sub> 排出 (6A3) CH<sub>4</sub>」については、覆土が行われている事案もあるが、IPCC ガイドラインの「適切な管理下」には該当しないので、酸化係数は 0 のままとする。

#### 【2006 年 IPCC ガイドラインの酸化係数 (oxidation factor) に関する記載】

The use of the oxidation value of 0.1 is justified for covered, well-managed SWDS to estimate both diffusion through the cap and escape by cracks/fissures. The use of an oxidation value higher than 0.1, should be clearly documented, referenced, and supported by data relevant to national circumstances.

$$E = \left\{ \sum (EF_{i,j} \times A_{i,j}) - R \right\} \times (1 - OX)$$

- E : 管理処分場からの CH<sub>4</sub> 排出量 (kgCH<sub>4</sub>)
- EF<sub>i,j</sub> : 構造 j の埋立処分場に埋め立てられた生分解性廃棄物 i の排出係数 (乾燥ベース) (kgCH<sub>4</sub>/t)
- A<sub>i,j</sub> : 構造 j の埋立処分場に埋め立てられた生分解性廃棄物 i のうち算定対象年度内に分解した量 (乾燥ベース) (t)
- R : 埋立処分場における CH<sub>4</sub> 回収量 (t)
- OX : 埋立処分場の覆土による CH<sub>4</sub> 酸化係数 (-)

#### ③ 改訂結果

表 1 処分場覆土によるメタン酸化係数の設定に伴う排出量変化 (単位: GgCO<sub>2</sub>)

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
改訂前*	9,216	8,538	7,055	6,735	6,417	6,149	5,907	5,609	5,336
改訂後*	8,294	7,684	6,350	6,061	5,775	5,534	5,316	5,048	4,802
差分	-922	-854	-706	-673	-642	-615	-591	-561	-534

※ 2008 年提出インベントリをベースに計算した結果を示す (以下同様)。

## (2) 過去のし尿処理・浄化槽汚泥埋立量推計方法の見直し

### ① 問題点

1998年度以前のし尿処理・浄化槽汚泥埋立量を重量ベースで把握できる統計が得られないため、し尿・浄化槽汚泥処理量を用いて埋立量を推計している。

### ② 対応方針

#### (a) 直接最終処分量

体積ベースの直接埋立量は過去の年度に渡って統計値が存在するため、「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書（廃棄物等循環利用量実態調査編）、環境省」（以下、循環利用量報告書という。）の体積－重量換算係数 1.0 (kg/l) を、「日本の廃棄物処理、環境省」のし尿汚泥埋立量（体積ベース）に乗じて直接最終処分量を推計する。

#### (b) 処理後最終処分量

循環利用量報告書では、し尿処理施設におけるし尿・浄化槽汚泥処理量と処理後最終処分量の割合を一定と扱っていることから、「日本の廃棄物処理、環境省」のし尿処理施設におけるし尿・浄化槽汚泥処理量に処理後最終処分量割合（2000～2005年度の平均値：0.46%）を乗じて処理後最終処分量を推計する。

### ③ 改訂結果

表 2 過去の埋立量推計方法見直し結果（直接最終処分量）（単位：千 t）（排出ベース）

	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
改訂前 <sup>※1</sup>	73	76	78	77	78	77	76	79	73
改訂後 <sup>※2</sup>	809	471	267	87	128	77	78	63	76
差分	736	395	189	10	50	0	2	-16	3

※1：各年度のし尿・浄化槽汚泥処理量に、2000年度のし尿処理・浄化槽汚泥直接最終処分量と処理量の割合を乗じて推計。

※2：「日本の廃棄物処理」の「し尿処理フローシート」における「その他」の処理量に重量換算係数 1.0 (kg/l) を乗じて推計。

表 3 過去の埋立量推計方法見直し結果（処理後最終処分量）（単位：千 t）（排出ベース）

	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
改訂前 <sup>※1</sup>	130	134	137	137	138	136	148	132	129
改訂後 <sup>※2</sup>	153	131	137	137	138	136	148	132	129
差分	23	-3	0	0	0	0	0	0	0

※1：各年度のし尿・浄化槽汚泥処理量に2000年度のし尿処理・浄化槽汚泥処理後最終処分量と処理量の割合を乗じて推計。

※2：「日本の廃棄物処理」の「し尿処理フローシート」における「し尿処理施設」の処理量に2000～2005年度の処理後最終処分量割合の平均値（処理後最終処分量をし尿処理施設でのし尿処理量で除して算定）を乗じて推計。

表 4 過去の埋立量推計方法見直しによる排出量変化（単位：GgCO<sub>2</sub>）

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
改訂前	132	129	121	118	115	112	109	105	104
改訂後	298	218	159	150	141	134	127	120	117
差分	166	89	38	31	26	22	18	15	13

### (3) 2007年以降の繊維需給表データの出典変更

#### ① 問題点

統計調査の終了に伴い、(独)中小企業基盤整備機構より把握していた繊維需給表データが2007年実績以降は利用できなくなる（「一般廃棄物（合成繊維くず）の焼却に伴う排出（6C）CO<sub>2</sub>」についても同様）。

#### ② 対応方針

日本紡績協会の調査結果をもとに日本化学繊維協会が毎年発行する「繊維ハンドブック」の「糸ベース繊維需給」に出典を変更する。

### (4) し尿処理・浄化槽汚泥の処理後最終処分量把握方法の見直し

#### ① 問題点

現在の活動量に用いているし尿処理・浄化槽汚泥の処理後最終処分量には、ごみ焼却施設や下水処理施設で焼却された後に埋め立てられる汚泥が含まれている。これらは本来であれば活動量の算定対象に含まれないため、実態よりもCH<sub>4</sub>排出量を過大に算定している。

#### ② 対応方針

ごみ焼却施設や下水処理施設での焼却処理により汚泥中の有機物は全て分解されると見なし、循環利用量報告書のし尿処理汚泥最終処分量のうち、ごみ焼却施設もしくは下水処理施設で焼却された後に最終処分される量を除いた埋立量を活動量とするように変更する。1990～1997年度の焼却量データは循環利用量報告書から把握できないため、処理後最終処分量に2000～2005年度の焼却灰を除いた最終処分量割合（焼却灰を除いた処理後最終処分量を循環利用量報告書の処理後最終処分量で除して算定）の平均値（91%）を乗じて推計する。

#### ③ 改訂結果

表 5 し尿処理・浄化槽汚泥の処理後最終処分量の見直し結果（単位：千t）（排出ベース）

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
処理後最終処分量	148	132	129	128	133	121	116	112
うちごみ焼却施設残渣	9		8	9	8	7	7	7
うち下水処理施設残渣	4		3	3	3	3	3	3
焼却灰を除いた最終処分量 <sup>※</sup>	135	120	118	116	122	111	106	102
差分	-13	-11	-11	-12	-11	-10	-10	-10

※：処理後最終処分量からごみ焼却施設残渣及び下水処理施設残渣を減じて算定。1999年度はデータ不明のため、前後年度より内挿して残渣量を設定し、焼却灰を除いた最終処分量を算定。

表 6 処理後最終処分量把握方法の見直しによる排出量変化（単位：GgCO<sub>2</sub>）

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
見直し前の排出量	298	218	159	150	141	134	127	120	117
見直し後の排出量	289	209	150	142	133	126	120	113	110
差分	-9	-9	-8	-8	-8	-8	-7	-7	-7

## 2. 生活排水の自然界における分解に伴う排出（6B2）CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O

### (1) 下水汚泥の海洋投入を算定対象に追加

#### ① 問題点

下水汚泥の海洋投入を算定対象に含めていないため、実態よりも CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 排出量を過少に算定している。

#### ② 対応方針

現時点では「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律」及び「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に基づき、下水汚泥の海洋投入は行われておらず、第一約束期間の CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 排出量には影響しないが、海洋投入が行われていた過去の年度では CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O が排出されていたと考えられることから、新たに活動量の把握対象に追加する。

#### ③ 改訂結果

##### (a) 活動量算定方法

$$A = S \times C_{BOD} / 1000$$

A : 海洋投入された下水汚泥中の有機物量（千 tBOD）

S : 海洋投入された下水汚泥量（排出ベース）（千 t）

C<sub>BOD</sub> : 下水汚泥の平均的な BOD 濃度（gBOD/l）

（N<sub>2</sub>O 排出量算定時は BOD を TN に置き換えて計算）

##### (b) 海洋投入された下水汚泥量（排出ベース）

各年度の「下水道統計，社団法人日本下水道協会」より各下水処理施設の海洋還元下水汚泥量を把握し、それらを合計した値を用いる。1990～1995 年度は各下水処理施設の海洋還元量を把握できないため、「下水道統計要覧，社団法人日本下水道協会」に示される下水汚泥の海洋還元量合計値を用いる。

表 7 海洋投入された下水汚泥量（単位：千 t）（排出ベース）

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
海洋投入下水汚泥*	194.5	218.9	3.1	3.2	3.1	3.2	0	0	0

※ 2004 年度以降は海洋還元実績なし。

##### (c) 下水汚泥の平均的な有機物（BOD）濃度

下水汚泥の平均的な BOD 濃度に関する知見が得られないため、「生活排水の自然界における分解に伴う CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 排出」におけるし尿汚泥の BOD 濃度を参考に、専門家判断により 3.9(gBOD/l) と設定する。

##### (d) 下水汚泥の平均的な窒素濃度

下水汚泥の平均的な窒素濃度に関する知見が得られないため、「生活排水の自然界における分

解に伴う CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 排出」におけるし尿汚泥の TN 濃度を参考に、専門家判断により 0.58 (gN/l) と設定する。

(e) 活動量

表 8 海洋投入された下水汚泥中の有機物量及び窒素量

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
有機物量 (千 tBOD)	0.78	0.88	0.05	0.01	0.01	0.01	0	0	0
窒素量 (千 tN)	0.11	0.13	0.01	0.00	0.00	0.00	0	0	0

(f) 排出量

表 9 海洋投入された下水汚泥からの排出量 (CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O) (単位: GgCO<sub>2</sub>)

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
CH <sub>4</sub> 排出量	0.98	1.10	0.06	0.01	0.02	0.02	0	0	0
N <sub>2</sub> O 排出量	0.27	0.31	0.02	0.00	0.00	0.00	0	0	0

### 3. 産業廃棄物の焼却に伴う排出 (6C) CO<sub>2</sub>・CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O

#### (1) 活動量算定方法の見直し (特別管理産業廃棄物焼却量の扱い見直し)

① 問題点

循環利用量報告書より把握している産業廃棄物焼却量には特別管理産業廃棄物焼却量が含まれており、「産業廃棄物 (特別管理産業廃棄物) の焼却に伴う排出 (6C)」と一部の排出量が重複している。

② 対応方針

各年度の「産業廃棄物排出・処理状況調査報告書, 環境省」には内数として特別管理産業廃棄物量が含まれていることから、活動量 (産業廃棄物焼却量) から特別管理産業廃棄物焼却量を減じて、産業廃棄物の焼却に伴う排出量を再計算する。

### 4. 廃棄物の燃料代替等としての利用 (6C) CO<sub>2</sub>・CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O

#### (1) 廃棄物の燃料代替等としての利用に伴う排出量の報告分野の変更

① 問題点

我が国のインベントリでは、エネルギーとして利用された廃棄物及びエネルギー回収を伴う廃棄物焼却からの CO<sub>2</sub>・CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 排出量をエネルギー分野ではなく廃棄物分野で報告しているが、インベントリ審査では、IPCC ガイドラインに従いエネルギー分野で計上するよう、繰り返し勧告を受けている。

## ② 対応方針

1996年改訂 IPCC ガイドライン及び GPG (2000) に従い、条約事務局へのインベントリ報告の際は、「廃棄物が燃料として直接利用される場合の排出」・「廃棄物が燃料に加工された後に利用される場合の排出」・「廃棄物が焼却される際にエネルギーの回収が行われる場合の排出」をエネルギー分野で報告するよう変更する。ただし、既に取り組みが進められている京都議定書目標達成計画や経団連環境自主行動計画等の進展に混乱をきたすことを避けるため、国内向けには、これまでと同様に、これらの排出量を廃棄物分野で報告する。

## 5. ごみ固形燃料 (RDF・RPF) の燃料利用に伴う排出 (6C) CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O

### (1) ごみ固形燃料 (RPF) の発熱量変更

#### ① 問題点

RPF の発熱量はこれまで公的に定義した値が無かったため、業界団体提供の性状データを用いてインベントリ独自に設定していたが、平成 19 年に「2005 年度以降適用する標準発熱量の検討結果と改訂値について、資源エネルギー庁」が公表され、RPF の発熱量は廃プラスチック類の標準発熱量を用いることとされた。

#### ② 対応方針

「2005 年度以降適用する標準発熱量の検討結果と改訂値について、資源エネルギー庁」に基づき、RPF の発熱量を廃プラスチック類の標準発熱量に変更する。

表 10 RPF 発熱量及び排出係数の見直し結果

出典	発熱量 (MJ/kg)	CH <sub>4</sub> 排出係数 (kgCH <sub>4</sub> /t)		N <sub>2</sub> O 排出係数 (kgN <sub>2</sub> O/t)	
		ボイラー	セメント 焼成炉	ボイラー	セメント 焼成炉
見直し前：業界団体提供データより計算	26.8	0.0035	0.35	0.0035	0.35
見直し後：資源エネルギー庁資料	29.3	0.0038	0.38	0.0038	0.38

#### ③ 改訂結果

表 11 発熱量の見直しによる排出量変化 (CH<sub>4</sub>) (単位：GgCO<sub>2</sub>)

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
見直し前の排出量	0	0.001	0.004	0.008	0.034	0.051	0.058	0.094	0.102
見直し後の排出量	0	0.001	0.004	0.009	0.038	0.056	0.064	0.103	0.111
差分	0	0.000	0.000	0.001	0.003	0.005	0.005	0.009	0.010

表 12 発熱量の見直しによる排出量変化 (N<sub>2</sub>O) (単位：GgCO<sub>2</sub>)

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
見直し前の排出量	0	0.057	0.179	0.461	0.751	1.259	2.109	3.343	4.559
見直し後の排出量	0	0.063	0.196	0.504	0.821	1.377	2.306	3.656	4.986
差分	0	0.005	0.017	0.043	0.070	0.118	0.198	0.313	0.427

## 6. 有機性廃棄物のコンポスト化に伴う排出（6D1）CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O

### (1) 排出係数適用方法の修正

#### ① 問題点

現在の排出係数は2006年IPCCガイドライン（Pre-publication Draft版）を参考に設定しているが、その後の公開版ガイドラインでは、排出係数適用の考え方が修正されている。

#### ② 対応方針

現在はコンポスト化される廃棄物の性状に応じて2種類の排出係数（dry waste と wet waste）を用い排出ベースでCH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O排出量を算定しているが、公開版2006年IPCCガイドラインではdry wasteの排出係数がwaste on a dry weight basisに修正された。これを受け、同ガイドラインに基づき、より正確な排出量の算定が可能な乾燥ベースでの算定を行うように変更する。

$$E = EF \times A$$

E : 有機性廃棄物のコンポスト化に伴うCH<sub>4</sub>排出量 (kgCH<sub>4</sub>)

EF : 排出係数 (乾燥ベース) (kgCH<sub>4</sub>/t)

A : 有機性廃棄物のコンポスト化量 (乾燥ベース) (t)

※N<sub>2</sub>O排出量算定方法も同様

表 13 コンポスト化に伴うCH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O排出係数の見直し内容

	現在の排出係数 (排出ベース)		見直し後排出係数 (乾燥ベース)	
	CH <sub>4</sub> (gCH <sub>4</sub> /kg)	N <sub>2</sub> O (gN <sub>2</sub> O/kg)	CH <sub>4</sub> (gCH <sub>4</sub> /kg)	N <sub>2</sub> O (gN <sub>2</sub> O/kg)
dry waste	10	0.6	10	0.6
wet waste	4	0.3		

コンポスト化される廃棄物の性状に応じた固形分割合を乗じて乾燥ベースで活動量を算定する。コンポスト化される廃棄物の固形分割合は、「管理処分場からの排出（6A1）CH<sub>4</sub>」と同様に、紙くず：20%・厨芥類：75%・繊維くず：20%・木くず：45%・下水汚泥：70%と設定する。

#### ③ 改訂結果

表 14 排出量変化 (CH<sub>4</sub>) (単位：GgCO<sub>2</sub>)

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
見直し前の排出量	19.8	15.6	18.0	19.5	18.7	18.8	18.4	19.4	22.5
見直し後の排出量	14.5	11.5	13.3	14.4	13.8	13.9	13.6	14.3	16.6
差分	-5	-4	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-6

表 15 排出量変化 (N<sub>2</sub>O) (単位：GgCO<sub>2</sub>)

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
見直し前の排出量	20.1	16.2	18.7	20.3	19.4	19.3	19.0	20.1	23.5
見直し後の排出量	12.8	10.2	11.8	12.8	12.2	12.3	12.0	12.7	14.7
差分	-7	-6	-7	-8	-7	-7	-7	-7	-9